



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 582 950 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93112460.6

51 Int. Cl.⁵: **B05D 5/02, D21F 3/08,
F16C 13/00**

22 Anmeldetag: 04.08.93

30 Priorität: 13.08.92 DE 4226789

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.94 Patentblatt 94/07

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **SIGRI GREAT LAKES CARBON
GmbH**
Rheingaustrasse 182
D-65203 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: **Habenicht, Hinrich, Dipl.-Ing.**
Quellenstrasse 8
D-86368 Gersthofen(DE)
Erfinder: **Wohletz, Bernd**
Brachfeldstrasse 2
D-86405 Meitingen(DE)

54 **Faserverstärkte Kunststoffwalze mit äusserer, verschleissfester, füllerhaltiger Kunststoffschicht.**

57 Walze oder Rolle für Papier-, Kunststoff oder Stoffbahnen aus einem mit Fasern verstärkten Kunststoff für Transport-, Umlenkungs- oder Bahnführungszwecke, die statt einer auf galvanischem Wege oder durch ein thermisches Spritzverfahren aufgetragenen abrasionsfesten, den Mantel bedeckenden Schicht eine abrasionsfesteste Schicht aus einem Kunstharz und einem Füller aus einem Pulver aus abrasionsfestem Material aufweist.

EP 0 582 950 A1

Die Erfindung betrifft eine Walze oder Rolle aus einem Basiskörper aus faserverstärktem Kunststoff und eine den äußeren Rollenmantel mindestens zum Teil bedeckende, verschleißfeste Schicht sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Walze oder Rolle. Insbesondere betrifft die Erfindung gattungsgemäße Rollen oder Walzen für Zwecke der Bahnführung, Umlenkung, zum Transport oder zum Auf- und Abwickeln von Papier-, Folien- oder Stoffbahnen.

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier, von Kunststoffen oder sonstigen Stoffen in Form von Bahnen werden heute für den Transport, die Führung, das Umlenken und das Auf- bzw. das Abwickeln Walzen aus Metall oder aus mit Fasern verstärktem Kunststoff verwendet. Metallische Walzen lassen sich mit hoher Präzision zu vergleichsweise günstigen Kosten herstellen. Ihre Oberfläche kann den jeweiligen Anforderungen bezüglich Oberflächenrauigkeit, -Härte, Abrasions- oder Korrosionsverhalten problemlos angepaßt werden. Der Nachteil dieses Walzentyps liegt in seiner hohen Masse und damit Trägheit. Metallische Walzen sind infolgedessen hohen Fliehkräften mit der Gefahr von Verformungen oder unruhigem Lauf ausgesetzt, die Antriebskräfte sind vergleichsweise hoch und an den Massenausgleich werden hohe Anforderungen gestellt. Die große Masse solcher Walzen muß zudem bei der konstruktiven Auslegung der Maschinen und Anlagen berücksichtigt werden und führt dort zu entsprechend schweren und damit aufwendigen Rahmen-, Lager- und Antriebsausführungen. Diese Nachteile weisen aus mit Fasern, speziell aus mit Kohlenstoffasern verstärkten Kunststoffen bestehende Walzen nicht auf. Derartige Walzen haben gegenüber Metallwalzen bei gleicher Biegesteifigkeit, verbesserter Formhaltigkeit und guter Korrosionsbeständigkeit eine wesentlich geringere Masse, was große Vorteile im dynamischen Verhalten und in der Anlagenauslegung mit sich bringt (DE-GM 83 22 639). Ein wesentlicher Nachteil der Walzen aus faserverstärktem Kunststoff ist ihre geringe Abriebfestigkeit. Zur Überwindung dieses Nachteils wurden Verfahren zum Beschichten der Oberflächen derartiger Walzen entwickelt, mit Hilfe derer ein- oder mehrlagige metallische oder auch keramische Schichten auf der äußeren Mantelfläche der Walzen erzeugt werden konnten, die den Anforderungen der konkurrierenden Metallwalzen bezüglich Abrasionsbeständigkeit in Verbindung mit anderen Oberflächeneigenschaften wie z.B. Rauigkeit, Struktur oder elektrischer Leitfähigkeit entsprachen. Zur Aufbringung derartiger verwendbarer Beschichtungen bediente man sich neben galvanischer Verfahren (DE-GM 84 06 019.0) fast ausschließlich thermischer Spritzverfahren, wie z.B. dem Plasma- oder Flammsspritzen. Verfahren dieser Art sind den Patentschriften GB 887,366, CH 538 549, DE 35 27 912 oder DE 38 44 290 zu entnehmen. Alle Beschichtungen nach diesen Verfahren erfordern hohen Aufwand und dennoch sind Haft- und Schlagfestigkeit der aufgetragenen Schichten häufig nicht voll befriedigend. Diese Umstände haben dazu geführt, daß die an sich wünschenswerte Verwendung faserverstärkter Walzen bis jetzt nicht in dem Umfang Eingang in die industrielle Technik gefunden hat, wie es aufgrund der hervorragenden gewichtsbezogenen Festigkeitswerte dieses fortschrittlichen Walzenwerkstoffs zu erwarten gewesen wäre.

Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Walze oder Rolle aus mit Fasern, insbesondere aus mit Glas- oder Kohlenstoffasern verstärktem Kunststoff zu schaffen, die unter voller Beibehaltung der guten materialspezifischen Eigenschaften von Walzen oder Rollen aus faserverstärktem Kunststoff eine abrasionsfeste, rißfreie, gegenüber Abplatzungen nicht anfällige, hinreichend korrosionsbeständige und im Vergleich zu den bisher gebräuchlichen Oberflächenbeschichtungen mit nur geringem Aufwand erzeugbare Oberflächenbeschichtung hat. Eine weitere Aufgabe bestand darin, ein rationelles, preiswertes Verfahren zur Herstellung einer derartigen Walze oder Rolle anzugeben.

Die Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 13 gelöst. Die Ansprüche 2 bis 12 enthalten Ausgestaltungen der Erfindung.

Ein erosionsbeständiger, lackförmiger Überzug auf Kunststoffsubstanzen ist aus der europäischen Patentanmeldung Nr. 0 273 298 A2 bekannt. Er wird dort auf Basis eines aus CrO_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 und AlPO_4 bestehenden Bindemittels, dem Aluminium- oder Titanpulver beigemischt ist, durch Auftragen auf die Kunststoffoberflächen und Einbrennen bei einer Temperatur, die der Härtungstemperatur von heißhärtenden Epoxidharzen entspricht, erzeugt. Nachteilig an diesem Verfahren ist die Notwendigkeit zum Arbeiten mit Säuren und dem stark giftigen CrO_3 . Eine Anpassung der Oberflächenbeschaffenheit an unterschiedliche betriebliche Anforderungen ist nur in sehr engen Grenzen möglich und die Haftfestigkeit der Schicht ist für die Verwendung auf schnell rotierenden Walzen unter ständiger Produktberührung nicht ausreichend. Nach der Offenlegungsschrift DE 36 13 060 A1 wird eine Mischung aus einem Kunstharzbindemittel und einem Füller aus versilbertem Kupferpulver in Verbindung mit Graphitpulver zur Herstellung eines elektrisch leitfähigen Kunstharzüberzugs verwendet. Zum Auftragen der Schicht bedient man sich der üblichen Lackauftragverfahren. Der Ersatz von mit aufwendigen thermischen Spritzverfahren hergestellten, gegen Rißbildungen und Abplatzungen empfindlichen, abrasionsfesten, durch dynamische Kräfte belasteten Schichten durch eine erfindungsgemäße Schicht wird dadurch nicht nahegelegt.

Auf dem Gebiet der mit abrasionsfesten Oberflächenschichten ausgestatteten Walzen aus mit Fasern verstärkten Kunststoffen für die Druck-, die papierverarbeitende oder die folienherstellende sowie -verarbeitende Industrie ist immer wieder versucht worden, die auf galvanischem Wege oder die durch thermische Spritzverfahren aufgetragenen Schichten bezüglich ihrer Haftung auf dem Substrat und bezüglich des Zusammenhalts mehrerer zum Zwecke der Erreichung bestimmter Oberflächeneigenschaften der Walze übereinander aufgetragener Schichten zu verbessern. Man sah offensichtlich andere Möglichkeiten, diesen Walzentyp zu verbessern, als nicht erfolgversprechend an. Es war deshalb höchst überraschend, als festgestellt wurde, daß zu einem hohen Anteil mit abrasionsfesten Pulvern gefüllte Kunstharze oder Kunstharzlösungen nach deren Auftrag auf die Oberfläche der Walzen oder Rollen zu einem festhaftenden, abrasionsfesten Überzug verarbeitet werden konnten.

Die auf dem Basiskörper aus einem faserverstärkten Kunstharz unlösbar haftende, verschleißfeste Schicht besteht aus einem als Matrix für den Füller dienenden verfestigten Kunstharz, das gleichzeitig die Haftung auf dem Basiskörper vermittelt und aus einem in die Matrix gleichmäßig verteilt eingebetteten, pulverförmigen Füller aus abrasionsfesten Material.

Die Matrix kann aus jedem thermoplastischen oder duroplastischen Kunstharz bestehen, das sich, gegebenenfalls nach Zusatz eines geeigneten Lösungsmittels, einem Lack ähnlich verarbeiten läßt und nach dem Auftragen und Verfestigen einen, auch unter dynamischen Betriebsbedingungen, d.h. unter Dauerbelastung durch Fliehkräfte in Verbindung mit zonenweiser Druckbelastung formstabilen, maßhaltigen Überzug ergibt. Preiswerte Thermoplasten dieser Art sind z.B. PVC-Organosole. Bevorzugt werden jedoch Duroplasten wie Epoxid-, ungesättigte Polyester-, Furan-, Phenolformaldehydharze oder duroplastisches Methylmethacrylatharz verwendet. Aus der Gruppe der Duroplasten haben sich insbesondere Epoxidharze als vorteilhaft erwiesen.

Der Füller kann aus jedem in Pulverform verfügbaren abrasionsfesten Stoff bestehen. Aus der Vielzahl der Stoffe, die der Fachmann hier kennt, seien als Beispiele die Oxide Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Cr_2O_3 , Zr_2O_3 , Y_2O_3 , Mischoxide, insbesondere solche vom Spinelltyp, Silicate, Titanate, Carbide, Nitride, Boride oder Silicide der Übergangsmetalle von Titan, Zirkon, Vanadin, Chrom, Molybdän, Wolfram, insbesondere Siliciumcarbid, Titancarbid, Wolframcarbid, Chromcarbid, außerdem Borcarbid, kubisches Bornitrid, Aluminiumnitrid, Carbobornitrid, Siliciumnitrid, Aluminiumborid, Siliciumborid, Bor oder Silicium und desweiteren Hartlegierungen aus den Elementen Nickel, Cobalt, Eisen, Molybdän, Silicium, Aluminium, Bor aufgeführt. Die Hartstoffe können für sich allein oder in Mischungen untereinander den Füller bilden. Um eine preiswerte Walze oder Rolle herzustellen, werden bevorzugt die weniger teuren abrasiven Pulver, z.B. Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Cr_2O_3 oder daraus hergestellte Produkte sowie SiC, Borcarbid, Spinelle, Silikate oder Hartlegierungen von Übergangsmetallen, gegebenenfalls mit Aluminium oder Bor als zusätzlichen Legierungsbestandteilen verwendet. Durch Wahl des geeigneten Hartstoffpulvers oder einer entsprechenden Pulvermischung in Verbindung mit der Wahl eines passenden Matrixharzes und Füllgrades mit Füller, sowie gegebenenfalls einer geeigneten Oberflächennachbehandlung können die Eigenschaften der verschleißfesten Schicht dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßt werden. Um der verschleißfesten Schicht die gewünschten Eigenschaften zu verleihen und die Verarbeitbarkeit des Kunstharz/Füller-Lacks sicherzustellen, liegt die Korngröße des jeweils eingesetzten Füllstoffs zwischen 1 und 100 μm , vorzugsweise zwischen 5 und 70 μm . Der Füller wird in einer Menge von 20 bis 70, vorzugsweise von 30 bis 50 Vol.-%, bezogen auf die aus Füller und ausgehärtetem Kunstharz bestehende Masse verwendet. Mengen von weniger als 20 Vol.-% sind möglich, doch treten dann die Oberflächeneigenschaften des Matrixharzes zu stark hervor und der beabsichtigte Effekt tritt nicht ein. Bei Verwendung von mehr als 70 Vol.-% Füller ist die Masse nur noch schwer oder gar nicht verarbeitbar und die ausgehärtete Schicht hat nicht mehr die erforderliche Festigkeit. Die Stärke der auf dem Basiskörper haftenden verschleißfesten Schicht beträgt mindestens 10 und höchstens 2000 μm . Vorzugsweise werden Schichtdicken von 50 bis 200 μm angewendet, da diese in einem aus Auftragen und Härten bestehenden Arbeitsgang erzeugt werden können. Die Herstellung stärkerer Schichten bedarf mindestens mehrerer Zwischenschritte zum Auftragen und Verfestigen.

Der Basiskörper hat die Form eines Hohlzylinders, dessen Mantel aus verstärkenden Endlosfasern, oder aus auf textile Weise miteinander verknüpften, flächigen Gebilden wie z.B. Geweben und einem Matrixharz besteht. Die Basiskörper werden nach bekannten Verfahren des Standes der Technik (s. DE-PS 35 27 912 oder DE-OS 37 15 894), z.B. durch Umwickeln oder Belegen eines Dornes mit mit Matrixharz getränkten Fäden oder Geweben unter Beachtung bestimmter Faserorientierungen bis zu einer gewünschten Schichtdicke, Aushärten des Wickelkörpers und Abziehen von dem Dorn hergestellt. Die für Verstärkungszwecke für diesen Zweck bevorzugt verwendete Faserart ist wegen ihres geringen Gewichts in Verbindung mit hoher Festigkeit und Steifigkeit die Kohlenstofffaser. Der Begriff Kohlenstofffaser umfaßt hier gleichermaßen Graphitfasern. Für die Verstärkung können auch andere bekannte Fasern herangezogen werden, insbesondere Glasfasern oder Fasern aus Polyarylamiden. Die Matrix des Basiskörpers kann aus

jedem geeigneten Kunstharz bestehen, wobei die duroplastischen Kunstharze bevorzugt werden. Eine besonders gut auf dem Basiskörper haftende und außerdem dichte, porenfreie Schicht, in der die Füllerbestandteile fest eingebunden sind, wird bei Verwendung von Epoxidharzen für die Matrix des Basiskörpers und für die Matrix der auf diesem befindlichen Beschichtung erhalten. Natürlich können
 5 erfindungsgemäße abrasionsfeste Schichten auch auf nicht mit Fasern verstärkten Kunststoffwalzen oder auf Metallwalzen aufgebracht werden. Derartigen Walzen fehlen jedoch mehrere wesentliche Vorteile der erfindungsgemäßen Walzen.

Das Herstellen der Ausgangsmasse für das Aufbringen der verschleißfesten Schicht geschieht auf allgemein üblichem Wege durch intensives Vermischen der nach Rezeptur vorgegebenen Komponenten.
 10 Die erhaltene Mischung wird dann durch Tauchen, Aufstreichen, Aufbürsten oder Aufspritzen oder durch ein anderes Verfahren zum Aufbringen eines Anstrichs auf die äußere Oberfläche des Mantels des Basiskörpers aufgetragen. Als besonders rationell hat sich das Aufspritzen auf einem über eine Automatik gesteuerten aus im wesentlichen einer Drehvorrichtung und einem traversierenden, die Spritzeinrichtung z.B. eine Airless-Spritzpistole haltenden Support bestehenden Automaten erwiesen. Die für das jeweils
 15 gewählte Auftragsverfahren günstigste Konsistenz der Ausgangsmasse wird durch Zugabe eines geeigneten Lösungsmittels eingestellt. Nach erfolgtem Auftrag, der auch durch Aufbringen mehrerer übereinanderliegender Schichten vorgenommen werden kann, wird der Basiskörper so lange weiter gedreht, bis gegebenenfalls in der Schicht befindliches Lösungsmittel weitgehend verdampft und die Schicht soweit verfestigt ist, daß sie ihre Form behält. Der beschichtete Körper wird dann einer Behandlung unterzogen, die zum
 20 vollständigen Aushärten der aufgetragenen Schicht und einer festen Verankerung der Schicht auf dem Basiskörper führt. Die Art der Behandlung richtet sich nach den Erfordernissen des verwendeten Kunstharzes. Bei duroplastischen Harzen ist dies häufig eine thermische Behandlung, die nach einem bestimmten Programm abläuft. Nach dem Aushärten, bzw. endgültigen Verfestigen wird die Oberfläche der aufgetragenen Schicht in an sich bekannter Weise durch Glätten, Polieren oder Aufrauen dem vorgegebenen
 25 Verwendungszweck angepaßt. Beispielsweise werden die Oberflächen von Bahnführungswalzen aufgeraut, um ein Entweichen der mit der Materialbahn zwischen die Walze und die Materialbahn eingezogenen Luft zu ermöglichen.

Neben den bereits beschriebenen Vorteilen kann eine erfindungsgemäße Walze, wenn ihre Oberfläche nach entsprechendem Gebrauch den an sie gestellten Anforderungen nicht mehr genügt, dadurch wieder-
 30 verwendet werden, daß die alte Oberflächenschicht entfernt, z.B. abgedreht wird und auf die neu vorbereitete, alte Basiswalze eine neue Oberflächenbeschichtung aufgetragen wird. Dies führt zu einer weiteren Senkung der Betriebskosten für erfindungsgemäße Walzen und hat einen die Umwelt entlastenden Effekt.

Zusammengefaßt hat die Erfindung folgende Vorteile:

Unter Beibehaltung der guten massespezifischen mechanischen, insbesondere dynamischen Eigenschaften einer Walze aus faserverstärktem Kunststoff mit einer galvanisch oder durch ein thermisches Spritzverfahren aufgetragenen abriebfesten Schicht ist die Herstellung der erfindungsgemäßen Walze wesentlich
 35 preiswerter, die abrasionsfeste Schicht haftet unlösbar auf dem Basiskörper, neigt nicht zu Abplatzungen oder Rißbildung, kann an unterschiedliche betriebliche Anforderungen leicht angepaßt und sie kann nach Abtragen einer ersten, verbrauchten Schicht unter Verwendung der gleichen Basiswalze wieder erneuert werden.
 40

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier Ausführungsbeispiele erläutert. Sie ist jedoch nicht auf die Ausführungsformen dieser Beispiele beschränkt.

Beispiel 1

45 Vorbereitung der Basiswalze:

Eine Basiswalze aus mit Kohlenstoffasern verstärktem Epoxidharz, Innendurchmesser 90 mm, Außendurchmesser 100 mm, Länge 2000 mm, die aus im Wechsel mit 12° Neigung gegen die Senkrechte positionierten C-Faser-Wickellagen aufgebaut worden war, wurde in eine Drehbank eingespannt und an
 50 ihrem Umfang auf 0,15 mm unter das vorgegebene Durchmesserendmaß abgeschliffen. Nach dem sorgfältigen Abblasen mit ölbefreier Preßluft war der Basiskörper für den Beschichtungsvorgang vorbereitet. Herstellung der Spritzlösung:

55

Rezeptur:		
	Gew.-Teile;	Vol.-%
Epoxidharz L 20 (Fa. Bakelite)	21,1	37,7
Epoxidharzhärter SL (Fa. Bakelite)	7,2	12,9
Legierung aus 97 Gew.-% Al_2O_3 und 3 Gew.-% TiO_2 (GTV Nr. 40.01), Körnung 5 bis 25 μm	63,3 *)	35,2
Ethanol	8,4	24,2

*) diese Menge entspricht ca. 41 Vol.-% Füller, bezogen auf die ausgehärtete Schicht.

Die Rezepturbestandteile wurden unter Rückbehalt eines geringen Anteils an Ethanol mit einem Turborührer intensiv gemischt und dann durch Zugabe weiteren Lösungsmittels auf eine Viskosität eingestellt, die einer Auslaufzeit aus einem Auslaufbecher nach DIN 53211, Volumen 100 ml, Auslaufdüse 4 mm, von 42 DIN-sec entsprach.

Zum Spritzen der so hergestellten Flüssigkeit auf den Basiskörper wurde eine automatisch steuerbare, mit einem Support versehene Wickel-, bzw. Beschichtungsmaschine verwendet. Die Flüssigkeitsspritzeinrichtung (Spritzpistole vom Typ Sata Jet, Hersteller Fa. Sata, Ludwigsburg) war am Support befestigt. Nach Inbetriebnahme der Maschine wurde während dreier Übergänge des Spritzwerkzeugs über den Basiskörper eine 80 μm stark Schicht unter Anwendung der folgenden Spritzparameter erzeugt:

Abstand Spritzdüse-Walze	33 cm
Drehzahl des Basiskörpers	150 min^{-1}
Vorschub des Supports	10 $\text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$
Durchmesser der Spritzdüse	2,5 mm
Luftmenge, Einstellung	maximal
Druck	4 bar
Materialmenge, Einstellung	3,2

Nach ca.10-minütigem Ablüften unter Drehen wurde die Walze aus der Beschichtungseinrichtung genommen und die aufgebrachte Schicht in einem Umlufttrockenschrank unter folgenden Bedingungen gehärtet:

- Halten bei Raumtemperatur 24 Std.
- Aufheizen auf 80 °C während 1 Std.
- Haltezeit bei 80 °C 15 Std.
- Nach Ausschalten der Heizung, Abkühlung auf Raumtemperatur.

Nach der Entnahme aus dem Trockenschrank wurde die Walze zur Erzielung einer glatten, dichten, fehlerfreien Oberfläche unter Rotieren mit einem Schmirgelleinen (Körnung 180) leicht überschleift und so gebrauchsfertig gemacht.

Eine andere, nach dem gleichen Verfahren hergestellte Walze wurde für die Verwendung als Bahnführungswalze zusätzlich noch durch Sandstrahlen mit Korund, Körnung 0,3 bis 0,6 mm aufgeraut.

Beispiel 2

Eine Oberflächenschicht entsprechend Versuch 1, Nachbearbeitungsvariante 2, deren Oberfläche aufgeraut ist, wurde auf folgende Weise auf direktem Wege erzeugt:

Eine wie für Versuch 1 hergestellte Basiswalze wurde mit einem Diamantdrehstuhl auf ein gegenüber dem Durchmessersollmaß der fertigen, beschichteten Walze um 0,2 mm geringeres Durchmessermaß abgedreht und danach mit ölfreier Preßluft abgeblasen. Die Spritzlösung wurde auf Basis der folgenden Rezeptur wie bei Versuch 1 beschrieben, hergestellt:

Rezeptur:		
	Gew.-Teile;	Vol.-%
Epoxidharz L 20 (Fa. Bakelite)	17,4	31,1
Epoxidharzhärter SL (Fa. Bakelite)	5,9	10,6
Legierung aus 97 Gew.-% Al_2O_3 und 3 Gew.-% TiO_2 (GTV Nr. 40.01), Körnung 5 bis 25 μm	70,0 *)	39,0
Ethanol	6,7	19,3

*) diese Menge entspricht ca. 48 Vol.-% Füller, bezogen auf die ausgehärtete Schicht.

Nach dem Mischen der Rezepturbestandteile entsprach die Viskosität 100 DIN-sec (DIN 53211).

Das Aufspritzen der hergestellten Spritzflüssigkeit geschah auf der gleichen Wickel-, bzw. Beschichtungsmaschine wie bei Versuch 1, jedoch unter folgenden Bedingungen:

Abstand Spritzdüse-Walze	47 cm
Drehzahl des Basiskörpers	150 min^{-1}
Vorschub des Supports	$15 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$
Durchmesser der Spritzdüse	2,5 mm
Luftmenge, Einstellung	maximal
Druck	4 bar
Materialmenge, Einstellung	3,6

Es wurde in fünf Spritzübergängen über den Basiskörper eine insgesamt 100 μm starke Schicht aufgebracht, die visuell einen rauen Eindruck machte. Nach dem Ablüften und Aushärten der aufgetragenen Schicht, das beides wie unter Versuch 1 vorgenommen wurde, wurde die Walzenoberfläche noch durch Aufsprühen von Siliconharz hydrophobiert. Die so hergestellte Walze war ohne weitere Bearbeitungsschritte als Bahnführungswalze für den ölfarbenbetrieb einer Rollendruckmaschine geeignet.

Die Haftfestigkeit erfindungsgemäßer Schichten wurde mit einem Abreißtest geprüft. In keinem der Tests wurde die abrasionsfeste Schicht in der Verbindungszone zur Basiswalze getrennt. Delaminierungen innerhalb der Schicht traten ebenfalls nicht auf.

Patentansprüche

- Walze oder Rolle aus einem Basiskörper aus faserverstärktem Kunststoff und einer den äußeren Rollenmantel mindestens zum Teil bedeckenden verschleißfesten Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht aus einer Mischung aus einem Kunstharz und 20 bis 70 Vol.-% eines verschleißfesten pulverförmigen Füllers, bezogen auf die Gesamtmischung im ausgehärteten Zustand, besteht und die verschleißfeste Schicht auf der Oberfläche des Basiskörpers unlösbar haftet.
- Walze oder Rolle nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix der verschleißfesten Schicht aus einem härtbaren Kunstharz aus der Gruppe Epoxid-, ungesättigtes Polyester-, Furan-, Phenolformaldehyd- oder duroplastisch härtendes Methylmethacrylatharz besteht.
- Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füller aus einem gegen Abrieb beständigen keramischen oder metallischen Material oder aus einer Kombination aus mehreren dieser Materialien besteht.
- Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Füller aus mindestens einem keramischen Material aus der Gruppe Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Cr_2O_3 , Zr_2O_3 , Siliciumcarbid, Titancarbid, Wolframcarbid, Chromcarbid, Borcarbid, Aluminiumnitrid, Carbobornitrid,

Siliciumnitrid, Aluminiumborid, Siliciumborid, Bor, Silicium oder kubischem Bornitrid besteht.

5. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
5 der Füller aus mindestens einem Reaktionsprodukt von MgO oder von CaO mit Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Cr_2O_3 , Zr_2O_3 in Pulverform besteht oder zusätzlich mindestens ein pulverisiertes Material aus der in Anspruch 4 angegebenen Gruppe von Stoffen enthält.
6. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
der Füller zusätzlich zu den in den Ansprüchen 4 und 5 bezeichneten Stoffen mindestens eine Hartstofflegierung aus mindestens zwei der Elemente Ni, Co, Mo, Si, Fe, Al, B, in Pulverform enthält.
7. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1, 2 und 3,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
der Füller aus mindestens einer Hartstofflegierung aus mindestens zwei der Elemente Ni, Co, Mo, Si, Fe, Al, B in Pulverform besteht.
8. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 7,
20 dadurch gekennzeichnet, daß
die Dicke der verschleißfesten Schicht zwischen 10 und 2000 μm beträgt.
9. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
25 die Größe der Füllstoffkörner zwischen 1 und 100 μm beträgt.
10. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Basiskörper aus einem mit Kohlenstoffasern verstärkten Kunststoff besteht.
30
11. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Basiskörper aus einem mit Glasfasern verstärkten Kunststoff besteht.
- 35 12. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Matrix des Basiskörpers und die Matrix der verschleißfesten Schicht aus einem Epoxidharz besteht.
13. Walze oder Rolle nach den Patentansprüchen 1 bis 12,
40 dadurch gekennzeichnet, daß
die verschleißfeste Schicht auflackiert ist.
14. Verfahren zur Herstellung einer Walze oder Rolle aus einem Basiskörper aus faserverstärktem Kunststoff und einer verschleißfesten Schicht gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13,
45 dadurch gekennzeichnet, daß
eine speziell bezüglich ihres Außendurchmessers auf ein bestimmtes Ausgangsmaß bearbeitete Walze oder Rolle aus mit Fasern verstärktem Kunststoff längsachsenzentriert in eine mit einem Support ausgerüstete Drehvorrichtung eingespannt und danach in Drehung versetzt wird, sodann auf die zylindrische Oberfläche der Rolle oder Walze mittels einer an dem Support befestigten Flüssigkeits-
50 spritzvorrichtung bei vorgegebenem Vorschub des Supports und vorgegebener Drehzahl der Walze oder Rolle eine 20 bis 200 μm dicke Schicht eines Kunstharzlacks, der in dispergierter Form ein verschleißfestes Pulver mit einer Korngröße zwischen 2 und 100 μm in einer Menge von 30 bis 55 Vol.-%, bezogen auf die gesamte aufzuspritzende Masse enthält, aufgespritzt wird,
55 unter weiterem Rotieren der Walze,
gegebenenfalls unter Verdampfen von in der aufgetragenen Schicht enthaltenem Lösungsmittel die Lackschicht wenigstens zum Teil, jedoch bis zur Formstabilität verfestigt wird,
sodann die Walze in eine Härtungsvorrichtung, die gegebenenfalls beheizt werden kann, überführt und

die verschleißfeste Schicht ausgehärtet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 2460

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 410 (M-1020)1990 & JP-A-21 59 409 (MITSUBISHI RAYON) * Zusammenfassung *	1	B05D5/02 D21F3/08 F16C13/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 105 (M-577)1987 & JP-A-61 253 141 (ASAHI MALLEABLE IRON) * Zusammenfassung *	1,4,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 300 (C-449)1987 & JP-A-62 091 539 (NIPPON SHEET GLASS) * Zusammenfassung *	1,3,9	
A	DE-U-8 629 403 (G.LEUZE) * Anspruch 4 *	1	
A	DE-A-4 014 623 (JULIUS & AUGUST ERBSLÖH) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 13 *	1	
A	DE-A-3 842 673 (A.AKYOL) * Anspruch 1 *	1	
A	FR-A-2 178 644 (REXNORD) * Anspruch 1 *	1	
A	EP-A-0 487 477 (VALMET PAPER MACHINERY) * Anspruch 1; Abbildung 3 *	1,14	
A,D	DE-U-8 406 019 (SIGRI ELEKTROGRAPHIT)		
A,D	DE-C-3 527 912 (SIGRI)		
A,D	DE-A-3 715 894 (SIGRI)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28 OKTOBER 1993	Prüfer SUTOR W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

